

DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE CADEIRA DE RODAS INTELIGENTE

Anderson Vieira Fernandes¹; Hugo Michel Camara de Azevedo Maia²
¹ Universidade Federal Rural do Semi-árido, anderson_fernandes9@hotmail.com
² Universidade Federal Rural do Semi-árido, hugo.maia@ufersa.edu.br

Introdução

A automação é o conjunto de técnicas (sensoriamento, controle e acionamento) que abrange as máquinas e as formas de como as operações serão executadas para aumentar a eficiência de produção em um determinado sistema. Esse termo pode ser definido também como sendo o controle eletrônico que substitui em parte, ou todo, o controle do cérebro humano (AIHARA, 2005).

A conjuntura da automação consiste em criar novas habilidades de implementação, dispositivos que suportem maior capacidade computacional de processamento e ampliar o desenvolvimento de sistemas embarcados, além da criação em massa de dispositivos simples e de baixo custo, que proporcionam várias soluções eficazes na resolução de problemas com uma vasta possibilidade de manipulação desses circuitos em diversas áreas (MOREIRA, 2012), como no contexto da saúde em relação às pessoas portadoras de deficiência física que é o foco desse estudo.

No Brasil, 45,6 milhões de pessoas são portadoras de algum tipo de deficiência física. Em particular, a região nordeste se destaca por apresentar os maiores índices para todo o conjunto de deficiências: visual, motora, auditiva e mental. Esse número corresponde a 23,9% da população brasileira, sendo que 7% são pessoas portadoras de deficiência motora, ou seja, problemas intuitivos ou adquiridos que afetam a mobilidade e coordenação dos indivíduos (CENSO, 2010).

Com o avanço na robótica industrial, as cadeiras de rodas vêm evoluindo progressivamente. Atualmente podem ser encontrados vários modelos desde as manuais, adaptadas à prática de esportes, e as motorizadas, sendo esta última a mais desejada pelos deficientes devido ao seu fácil manuseio (SILVA; DEL'ACQUA, 2012).

A cadeira de rodas motorizada é geralmente indicada às pessoas que não possuem força ou coordenação para acionar manualmente uma cadeira de rodas convencional. Dessa forma, seu uso está diretamente ligado as condições motora e cognitiva do usuário, sendo restrito aquele que não possui uma coordenação adequada para a utilização desse equipamento. Considera-se que se uma cadeira de rodas se desgovernar poderá causar acidente tanto para o usuário, quanto para as pessoas que estão em sua volta (MOREIRA, 2012).

Conforme Moreira (2012), existe uma alta demanda na produção e potencialização de produtos que atendam as necessidades de portadores de deficiência motora, melhorando dessa forma, a qualidade de vida e conseqüentemente a integração no convívio social. Essa necessidade se abrange não somente para países desenvolvidos, mas está presente nos países em desenvolvimento como o Brasil. Portanto, torna-se necessário o uso do conhecimento técnico e científico para contribuir na melhoria da qualidade de vida dessa parte da população que, na maioria das vezes, é excluída da sociedade.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho é demonstrar o desenvolvimento de um protótipo de uma cadeira de rodas inteligente que identifique possíveis obstáculos que possam comprometer seu deslocamento ou gerar uma possível colisão.

Metodologia

Segundo Gioppo et al (2009), o motor elétrico é um dispositivo que transforma energia elétrica em energia mecânica. Sendo o mais usual de todos os motores, o motor elétrico combina as vantagens da utilização da energia elétrica que por sua vez possui um baixo custo, com sua simples construção. Existe uma necessidade de controlar a rotação dos motores em determinados projetos eletrônicos. Dessa forma, é preciso controlar o fluxo de corrente para que o motor inverta o sentido de rotação. Quem determina esse fluxo de corrente é um circuito nomeado de ponte H, em que o controle se dá pela organização de seus componentes tornando fácil controlar a polaridade da tensão no motor, permitindo dessa forma, que o motor gire no sentido horário ou no sentido anti-horário, bem como, controlar a velocidade de giro através do sinal PWM (Modulação por Largura de Pulso).

Os sensores são dispositivos que monitoram o ambiente e informa ao circuito eletrônico quando houver alguma perturbação no ambiente de controle. Portanto, a partir da informação dos sensores, o circuito eletrônico executa ações pré-determinadas para tal situação. Existem vários tipos de sensores, os mais presentes na automação são os sensores ultrassônicos, infravermelhos, capacitivos e dentre outros (MOREIRA, 2012).

A plataforma Arduino é um sistema embarcado, união entre hardware e software, baseado em uma plataforma de computação física, que são sistemas digitais interligados a sensores e atuadores permitindo construir sistemas intuitivos que percebam a realidade e respondam a ações. Ademais, é composta por uma placa com entradas e saídas microcontroladas, desenvolvido a partir de uma biblioteca baseada na linguagem de programação C/C++ (FONSECA; BEPPU, 2010).

O protótipo desenvolvido nesse trabalho possui um sensor joystick, que manda informação para o sistema embarcado Arduino UNO realizando o controle do robô através do circuito de potência, da ponte H e dos motores elétricos. O mesmo ainda possui um conjunto de três sensores ultrassônicos que tem a função de detectar obstáculos para que o microcontrolador tome uma determinada decisão.

Cada sensor ultrassônico está ligado a um pino “I/O” do microcontrolador da plataforma Arduino UNO, sendo que todos estes, estão ligados nas portas digitais oferecidas por essa placa. Portanto, o microcontrolador interpreta os sinais recebidos por esses sensores, por meio do estado dos pinos digitais, e envia informação para os atuadores.

Resultados e discussão

No sentido de verificar o funcionamento do protótipo desenvolvido realizou-se testes para analisar o comportamento do microcontrolador sobre a parte física criada nesse estudo.

As principais funções do microcontrolador foram testadas, desde as mais simples como mover a cadeira para frente, trás, direita ou esquerda, até as mais complexas, como na identificação de objetos, bem como, desníveis no ambiente que podesse comprometer a rota do protótipo gerando possíveis colisões.

No primeiro teste, analisou-se o desempenho do protótipo ao se deslocar em vários sentidos, para frente e para trás, ou até mesmo curvas para direita ou para esquerda em um ambiente sem obstáculos ou desníveis. O teste obteve resultados eficientes, pois o controle realizou as operações propostas.

O segundo teste consistiu na capacidade do protótipo em detectar obstáculos no ambiente onde estava se locomovendo. Desta forma, posicionou-se horizontalmente dois sensores ultrassônicos detectores de obstáculos na parte frontal e posterior do protótipo. Neste teste, foi colocado um

obstáculo que simulava uma parede, uma pessoa ou qualquer outro objeto, por exemplo, que impedisse o seu movimento gerando uma colisão frontal ou posterior.

O protótipo estava configurado para detectar obstáculos, fazendo com que o mesmo parasse a uma distância pré-determinada de dez centímetros e em seguida se movimentasse no sentido contrário com o intuito de se afastar do obstáculo a uma distância maior do que a determinada pelo código. Dessa forma, o protótipo se comportou de forma eficiente as operações propostas.

O último teste realizado consistia em verificar a capacidade do protótipo em detectar níveis do ambiente, como buracos, calçadas ou qualquer outro nível que comprometesse o seu movimento. Para isso, foi utilizado um terceiro sensor ultrassônico detector de obstáculos que possuía as mesmas características dos sensores anteriores. Dessa forma, o sensor três foi posicionado na parte frontal do protótipo, no sentido vertical. Neste teste colocou-se o protótipo em uma mesa para detectar níveis maiores do que o piso, simulando a presença de calçadas ou buracos. Portanto, o protótipo respondeu mais uma vez a atuação do microcontrolador.

Conclusões

Neste trabalho foi desenvolvido uma automação implementada em um protótipo de uma cadeira rodas para deficientes utilizando sensores detectores de obstáculos e microcontrolado pela plataforma Arduino UNO.

Esse estudo considerou a relevância do uso de tecnologias voltadas para pessoas que possuem necessidades especiais pois é a partir do conhecimento técnico-científico que são desenvolvidas e/ou aprimoradas técnicas para melhorar a qualidade de vida dessa parte da população que na maior parte dos casos é excluída do convívio social.

Palavras-Chave: Protótipo; Arduino; Automação; Cadeira de Rodas.

Referências

AIHARA, C. K. 2005. Uma abordagem interativa para o problema da capacitação de pesquisa em automação.

MOREIRA, Aldeir de Souza. Cadeira de rodas inteligente: O uso de técnicas de programação, automação e eletrônica para maior autonomia e qualidade de vida dos cidadãos de mobilidade reduzida. 2012.

SILVA, Otto Marques da; DEL'ACQUA, Ricardo José. Cadeiras de rodas e sua evolução histórica.

WENDLING, Marcelo. Sensores. 2010.

GIOPPO, Lucas Longen et al. Robô seguidor de linha. 2009.

FONSECA, Erika Guimarães Pereira da; BEPPU, Mathyan Motta. Apostila Arduino. 2010.